

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pasir

2.1.1 Pasir Vulkanik

Abu dan pasir vulkanik adalah bahan material vulkanik jatuhan yang disebarkan ke udara saat terjadi suatu letusan. Abu maupun pasir vulkanik terdiri dari batuan berukuran besar sampai berukuran halus, yang berukuran besar biasanya jatuh di sekitar kawah sampai radius 5 -7 km dari kawah, sedangkan yang berukuran halus dapat jatuh pada jarak mencapai ratusan kilometer bahkan ribuan kilometer dari kawah disebabkan oleh adanya hembusan angin (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Tanah vulkanik/tanah gunung berapi adalah tanah yang terbentuk dari lapukan materi dari letusan gunung berapi yang subur mengandung unsur hara yang tinggi. Jenis tanah vulkanik dapat dijumpai di sekitar lereng gunung berapi. Tanah yang berkembang dari abu vulkanik umumnya dicirikan oleh kandungan mineral liat allophan yang tinggi. Allophan adalah alumino silikat amorf yang dengan bahan organik dapat membentuk ikatan kompleks. (Sudaryo dan Sutjipto, 2009).

Pasir dan kerikil merupakan agregat tak berkoheksi yang tersusun dari fragmen - fragmen sub-angular atau angular, agaknya berasal dari batuan atau mineral yang belum mengalami perubahan. Partikel berukuran sampai 1/8 inchi dinamakan pasir, dan yang berukuran 1/8 sampai 6 atau 8 inci disebut kerikil. Fragmen-fragmen bergaris

tengah lebih besar dari 8 inchi dikenal sebagai bongkah. Fraksi sangat kasar, misalnya kerikil, terdiri atas pecahan-pecahan batuan, masing-masing tersusun satu atau lebih mineral. Pecahan-pecahan itu mungkin berbentuk angular, subangular, bulat, atau ceper, mungkin dalam keadaan segar atau yang menunjukkan tanda-tanda pelapukan berat, mungkin kokoh atau rapuh.

Fraksi kasar, yang ditunjukkan oleh pasir, dibentuk oleh butiran yang biasanya terutama tersusun dari kuarsa. Masing-masing butiran mungkin berbentuk angular, subangular, atau bulat. Sebagian pasir mengandung persentase sangat tinggi serpihan-serpihan mika yang membuatnya sangat elastic atau lentih. (Karl Terzaghi dan Ralph B. Peck, 1969)

2.1.2 Kegunaan Pasir

Pasir adalah bahan bangunan yang banyak dipergunakan dari struktur paling bawah hingga paling atas dalam bangunan. Baik sebagai pasir urug, adukan hingga campuran beton. Beberapa pemakaian pasir dalam bangunan dapat kita jumpai seperti:

- Penggunaan sebagai urugan, misalnya pasir urug bawah pondasi, pasir urug bawah lantai, pasir urug dibawah pemasangan paving block dan lain lain.
- Penggunaan sebagai mortar atau spesi, biasanya digunakan sebagai adukan untuk lantai kerja, pemasangan pondasi batu kali, pemasangan dinding bata, spesi untuk pemasangan keramik lantai dan keramik dinding, spesi untuk pemasangan batu alam, plesteran dinding dan lain lain.

- Penggunaan sebagai campuran beton baik untuk beton bertulang maupun tidak bertulang, bisa kita jumpai dalam struktur pondasi beton bertulang, sloof, lantai, kolom , plat lantai, cor dak, ring balok dan lain-lain.

2.1.3 Macam-macam jenis pasir

Disamping itu masih banyak penggunaan pasir dalam bahan bangunan yang dipergunakan sebagai bahan campuran untuk pembuatan material cetak seperti pembuatan paving block, kansteen, batako dan lain lain.

Ada beberapa jenis pasir yang biasa dijual diantaranya :

- Pasir Beton adalah pasir yang bagus untuk bangunan dan harganya lumayan mahal, anda bisa lihat di daftar harga pasir. Pasir Beton biasanya berwarna hitam dan butirannya cukup halus, namun apabila dikepal dengan tangan tidak menggumpal dan akan puyar kembali. Pasir ini baik sekali untuk pengecoran, plesteran dinding, pondasi, juga pemasangan bata dan batu.
- Pasir Pasang adalah pasir yang lebih halus dari pasir beton ciri cirinya apabila dikepal dia akan menggumpal tidak kembali lagi ke semula. Jenis pasir ini harganya lebih murah dibanding dengan pasir beton. Pasir pasang biasanya dipakai untuk campuran pasir beton agar tidak terlalu kasar sehingga bisa dipakai untuk plesteran dinding.
- Pasir Elod adalah pasir yang paling halus dibanding pasir beton dan pasir pasang. Harga Pasir ini jauh lebih murah dibanding jenis Pasir yang lainnya. Ciri - ciri pasir elod adalah apabila dikepal dia akan menggumpal dan tidak akan puyar kembali. Pasir ini masih ada campuran tanahnya dan warnanya

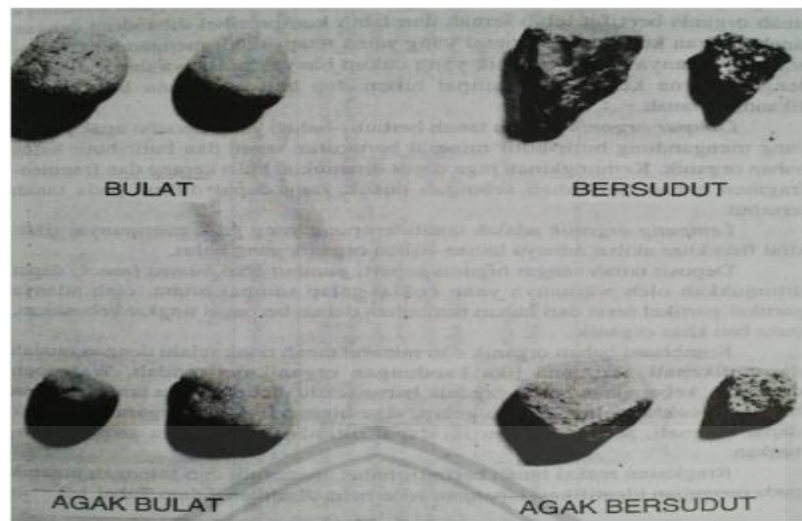
hitam. Jenis pasir ini tidak bagus untuk bangunan. Pasir ini biasanya hanya untuk campuran pasir beton agar bisa digunakan untuk plesteran dinding, atau untuk campuran pembuatan batako.

- Pasir merah atau suka disebut Pasir Jebrod kalau di daerah Sukabumi atau Cianjur karena pasirnya diambil dari daerah Jebrod Cianjur. Pasir Jebrod biasanya bagus untuk bahan Cor karena cirinya hampir sama dengan pasir beton namun lebih kasar dan batuanannya agak lebih besar.

Istilah batuan dan tanah seperti yang dipakai oleh insinyur teknik sipil, menunjukkan perbedaan yang jelas antara dua macam material fondasi. Batuan dianggap sebagai suatu agregat alam dari butiran mineral yang dilekatkan oleh gaya kohesif yang kuat dan permanen. Sedangkan tanah dianggap sebagai suatu agregat alam dari butiran mineral, dengan atau tanpa konsituen organik yang dapat dipisahkan dengan cara mekanis ringan seperti pengadukan dalam air.

Tabel 2.1 Bata-batas partikel jenis tanah. (Ralp B.Peck,1969)

Kerikil	> 4,75 mm
Pasir kasar	4,75 mm - 2,00 mm
Pasir sedang	2,00 mm - 0,425 mm
Pasir halus	0,425 mm - 0,075 mm
Tanah butir halus (Lempung)	< 0,075 mm



Gambar 2.1 Bentuk – bentuk tipikal butiran kasar (U.S bureau of reclamation,1963)

2.1.4. Persyaratan Pasir Yang Bagus Sebagai Bahan Bangunan

Menurut standar nasional indonesia (SK SNI - S - 04 - 1989 - F : 28) disebutkan mengenai persyaratan pasir atau agregat halus yang baik sebagai bahan bangunan sebagai berikut :

1. Agregat halus harus terdiri dari butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan $< 2,2$.
2. Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut:
 - Jika dipakai natrium sulfat bagian hancur maksimal 12%.
 - Jika dipakai magnesium sulfat bagian halus maksimal 10%.
 - Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dan apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.

- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak, yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrans–Harder dengan larutan jenuh NaOH 3%.
- Susunan besar butir pasir mempunyai modulus kehalusan antara 1,5 sampai 3,8 dan terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam.
- Untuk beton dengan tingkat keawetan yang tinggi reaksi pasir terhadap alkali harus negatif.
- Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat halus untuk semua mutu beton kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemerintahan bahan bangunan yang diakui.
- Agregat halus yang digunakan untuk plesteran dan spesi terapan harus memenuhi persyaratan pasir pasangan.

2.2 Ayakan

2.2.1 Pengertian Ayakan

Ayakan atau saringan adalah alat yang digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukurannya, dari dalam bahan curah dan bubuk yang memiliki ukuran partikel kecil.

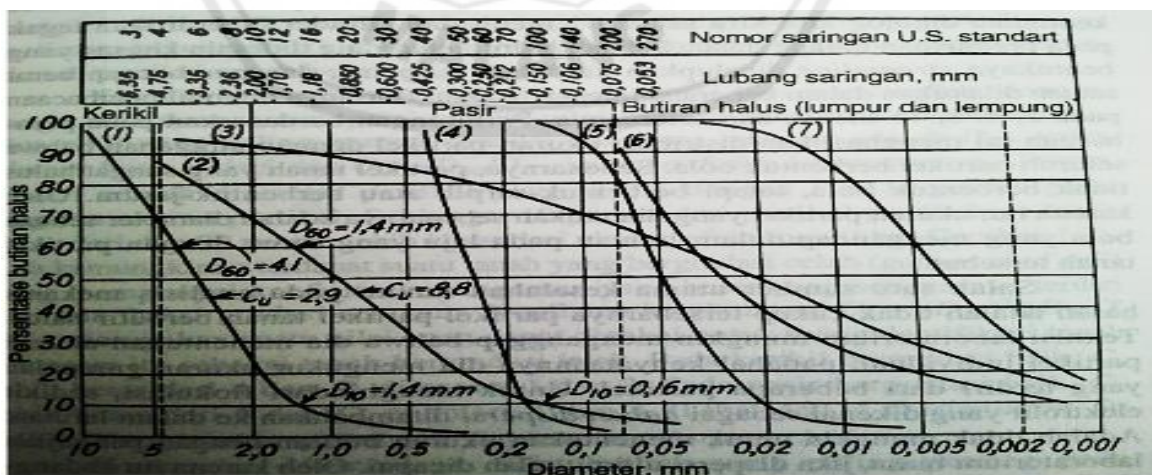
Tujuan dari proses pengayakan ini adalah:

- Mempersiapkan produk umpan (feed) yang ukurannya sesuai untuk beberapa proses berikutnya.

- Mencegah masuknya mineral yang tidak sempurna dalam peremukan (Primary crushing) atau oversize ke dalam proses pengolahan berikutnya, sehingga dapat dilakukan kembali proses peremukan tahap berikutnya (secondary crushing).
- Untuk meningkatkan spesifikasi suatu material sebagai produk akhir.
- Mencegah masuknya undersize ke permukaan. Pengayakan biasanya dilakukan dalam keadaan kering untuk material kasar, dapat optimal sampai dengan ukuran (10 mesh).

Sifat butiran yang paling penting bagi tanah berbutir kasar adalah distribusi ukuran partikel. Distribusi ukuran butiran ditentukan dengan melaksanakan analisis mekanis. Ukuran - ukuran kontituen butiran kasar dapat ditentukan dengan menggunakan satu set ayakan. Ayakan terhalus yang biasanya dipakai di lapangan atau di laboratorium adalah ayakan no. 200 standart Amerika Serikat yang mempunyai lebar 0,075 mm. Karena alasan ini maka ukuran 0,075 mm telah diterima sebagai batas standart antara material butir kasar dan butir halus.

Tabel 2.2 Ukuran Mesh Ayakan (Ralph B. Peck dan Walter E. Hanson, 1969)

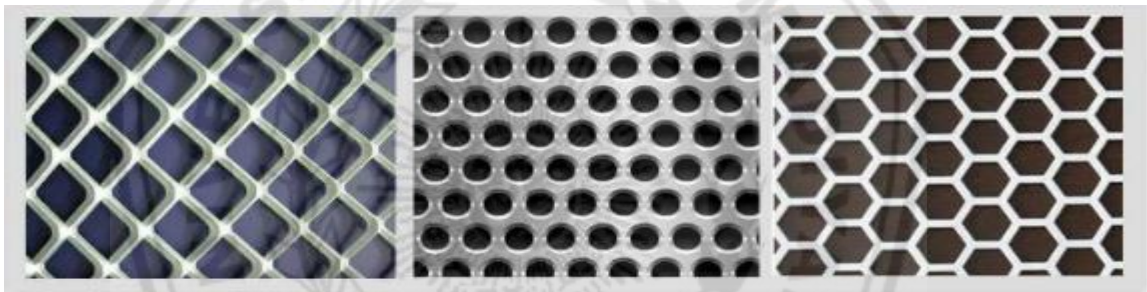


2.2.2 Permukaan ayakan

Berdasarkan model lubang pada permukaannya, ayakan dibagi menjadi tiga tipe, yaitu :

a. Pelat Berlubang, Punched Plate

Pelat berlubang, atau punched plate yaitu pelat yang biasanya terbuat dari baja yang diberi lubang dengan bentuk tertentu. Contoh bentuk lubang dapat dilihat pada gambar di bawah. Selain pelat yang terbuat dari baja, bahan yang umum digunakan untuk ayakan adalah karet keras atau plastic. Karet atau plastic digunakan untuk memisah material yang abrasive atau digunakan pada lingkungan yang korosif.



Gambar 2.2 Ayakan Pelat Berlubang (Sumber: search.biztrademarket.com)

b. Anyaman Kawat, Woven Wire, Mesh

Ayakan dari anyaman kawat. Kawat terbuat dari metal yang dianyam membentuk dan menghasilkan bentuk dan ukuran lubang tertentu. Umumnya lubang berbentuk bujur sangkar, namun dapat pula bentuk yang lainnya, seperti segi enam, atau bentuk lainnya.



Gambar 2.3 Ayakan Anyaman Kawat (Sumber: search.biztrademarket.com)

c. Batang Sejajar, Grizzly

Ayakan dari batang sejajar, atau biasa disebut grizzly atau rod-deck surface. Permukaan ayakan ini terbuat dari batang-batang atau rel atau rod yang disusun sejajar dengan jarak atau celah tertentu. Ayakan grizzly dapat bergerak, bergetar atau diam. Umumnya digunakan untuk operasi scalping.



Gambar 2.4 Ayakan Batang Sejajar, Grizzly (Sumber: www.alibaba.com)

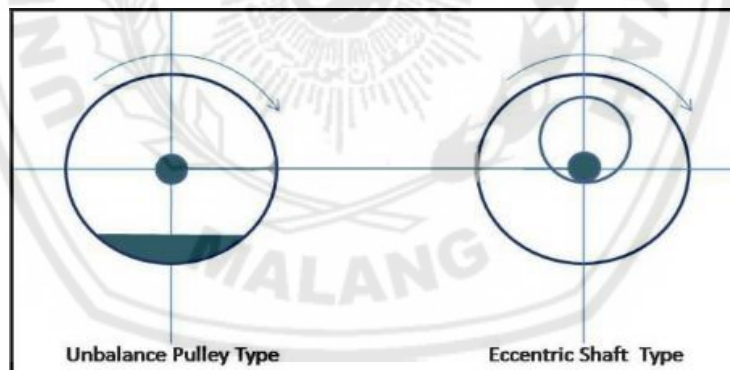
Dalam operasinya ayakan dapat bergetar atau diam. Namun umumnya ayakan adalah bergetar. Grizzly merupakan satu contoh ayakan yang diam. Gerakan dari ayakan ditimbulkan oleh penggetar atau vibrator.

2.2.3 Penggetar Ayakan

Penggetar ayakan dapat dibagi menjadi:

Unbalance pulley, adalah pulley yang terbuat dari material yang tidak homogeny. Ada bagian dari pulley yang lebih berat dari bagian lainnya. Jika pulley diputar, akan menimbulkan gerakan atau getaran pada ayakan. Sistem vibrator ini digunakan untuk beban yang rendah.

- a. Sumbu eksentrik. Gerakan atau putaran sumbu akan menimbulkan gerakan bolak-balik secara eksentrik atau getaran. Sistem Vibrator ini digunakan untuk beban yang besar.
- b. Electromagnet. System vibrator yang ditimbulkan oleh adanya listrik dan medan magnet. Getaran yang ditimbulkan memiliki frekuensi yang tinggi. Sistem vibrator ini digunakan untuk memisahkan material berukuran halus.



Gambar 2.5 Tipe Penggetar Ayakan (Sumber: <https://ardra.biz/sain-teknologi>)

2.3 Mesin Pengayak Pasir

Mesin pengayak pasir dibuat dengan menggunakan motor sebagai penggerak. Prinsip kerja alat ini yaitu sebagai berikut, motor dihidupkan dengan putaran yang dihasilkan oleh motor ditransmisikan pulley yang terdapat pada poros yang langsung

menggerakkan ayakan pasir. Pasir yang di masukkan ke dalam hopper akan di teruskan ke ayakan yang terdapat di atas ayakan pasir. Setelah pasir diayak, butiran pasir akan keluar melalui lubang hopper keluaran ayakan, agar pasir yang dihasilkantingkat kehalusan sesuai dengan keinginan maka di pasang tiga tingkat saringan. Sebagai contoh mesin pengayak pasir, perhatikan gambar 2.6 :



Gambar 2.6 Contoh mesin pengayak pasir (Sumber:www.hrjxx.com)

Beberapa jenis mesin pengayak pasir antara lain :

1. Grizzly screen, merupakan jenis ayakan statis, dimana material yang akan diayak mengikuti aliran pada posisi kemiringan tertentu.
2. Vibrating screen, ayakan dinamis dengan permukaan horizontal dan miring digerakkan pada frekuensi 1000 sampai 7000 Hz. Ayakan jenis ini mempunyai kapasitas tinggi, dengan efisiensi pemisahan yang baik, yang digunakan untuk range yang luas dari ukuran partikel.

3. Oscillating screen, ayakan dinamis pada frekuensi yang lebih rendah dari vibrating screen (100 - 400 Hz) dengan waktu yang lebih lama.
4. Reciprocating screen, ayakan dinamis dengan gerakan menggoyang, pukulan yang panjang (20 -200 Hz). Digunakan untuk pemindahan dengan pemisahan ukuran.
5. Shifting screen, ayakan dinamis dioperasikan dengan gerakan memutar dalam bidang permukaan ayakan. Gerakan actual dapat berupa putaran, atau getaran memutar. Digunakan untuk pengayakan material basah atau kering.
6. Revolving screen, ayakan dinamis dengan posisi miring, berotasi pada kecepatan rendah (10-20 rpm). Digunakan untuk pengayakan basah dari material-material yang relatif kasar, tetapi memiliki pemindahan yang besar dengan vibrating screen.

2.4. Poros (Shaft)

Hampir semua mesin meneruskan daya bersama - sama dengan putaran, peranan utama dalam sistem seperti itu dipegang oleh poros, sehingga poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin.

Dalam merencanakan sebuah poros, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami tegangan puntir, lentur, atau gabungan dari keduanya. Juga ada poros yang mengalami beban tarik atau tekan. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertingkat) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan.

2. Kekakuan Poros

Disamping kekuatan poros juga perlu diperhatikan kekakuan dan harus disesuaikan dengan mesin yang dilayani poros, jika tidak akan mengakibatkan ketidak telitian, getaran dan suara.

3. Putaran Kritis

Pada harga putaran tertentu akan terjadi getaran yang besar. Putaran ini disebut putaran kritis, hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian - bagian lain. Jadi sebisa mungkin poros direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

4. Korosi

Bahan tahan korosi harus dipilih untuk bagian yang kontak dengan fluida yang korosif.

5. Bahan Poros

Bahan baku dari poros harus ditentukan sedemikian rupa sehingga poros benar-benar dapat bekerja dengan semestinya.

- Diameter poros yang direncanakan (d_s)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t.C_b.T \right]^{1/3} \text{ (mm) (Sularso)}$$

Dimana:

K_t = faktor koreksi karena puntiran 1,5

C_b = faktor pemakaian 2,3

T = momen rencana = $9,74 \times 10^5 \frac{1,7}{188} = 8807 \text{ kg.mm}^2$

τ_α = Tegangan geser yang diizinkan

- Tegangan geser ijin dari poros (σ_a)

$$\sigma_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \cdot Sf_2} \text{ (kg/mm}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{(Sularso)}$$

Dimana:

σ_b = Kekuatan Tarik

Sf_1 dan Sf_2 = Faktor keamanan

- Tegangan geser yang terjadi pada poros

$$\sigma = \frac{5,1 \cdot T}{(ds)^3} \dots\dots\dots \text{(Sularso)}$$

Dimana:

σ = Tegangan geser yang terjadi

ds = Diameter poros

T = Momen rencana

2.5. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian - bagian mesin seperti roda gigi, pulley, kopling dan lainnya. Momen yang terjadi diteruskan oleh poros naf atau dari naf ke poros. Pasak merupakan sepotong baja lunak (mild steel), berfungsi sebagai pengunci yang disisipkan diantara poros dan hub (bos) sebuah roda pulli atau roda gigi agar keduanya tersambung dengan pasti sehingga mampu meneruskan momen putar/torsi. Pemasangan pasak antara poros dan hub dilakukan dengan membenamkan pasak pada alur yang terdapat antara poros dan hub sebagai tempat dudukan pasak dengan posisi memanjang sejajar sumbu poros.

2.5.1. Macam - macam Pasak

Pasak umumnya dapat digolongkan dalam beberapamacam diantaranya dapat dilihat dari letaknya. Beberapa tipe yang digunakan pada sambungan elemen mesin, adalah :

1. Pasak Benam (PB)

Pasak jenis ini dipasang terbenam setengah pada bagian poros dan setengah pada bagian hub. Terdiri atas beberapa jenis :

- a. PB Persegi Panjang (penampang memanjang tirus perbandingan 1 : 1000)
- b. PB Sama sisi/persegi
- c. PB Sejajar

Bentuk seperti ini dimaksudkan agar hub atau sebaliknya poros dapat digeser satu sama lain di sepanjang sumbu poros.

d. PB Kepala

Memiliki bentuk yang sama dengan PB Persegi Panjang tetapi dilengkapi kepala pada salah satu bagian ujungnya. Berfungsi untuk memudahkan proses bongkar pasang.

e. PB Ikat

Pasak diikat pada poros, bebas pada hub atau sebaliknya agar bagian yang bebas bisa digerakkan aksial (searah poros). Merupakan pasak tipe khusus untuk memindahkan torsi/momen putar sekaligus diizinkan adanya pergerakan aksial disepanjang sumbu poros.

f. PB Segmen

Merupakan jenis pasak yang dapat disetel dengan mudah, karena pasak ditenam pada alur yang berbentuk setengah lingkaran pada poros. Jenis ini digunakan secara luas pada mesin-mesin kendaraan dan perkakas.

Kelebihan dari jenis pasak ini adalah :

- Dapat menyesuaikan sendiri dengan kemiringan (ketirusan) bentuk celah yang terdapat pada hub.
- Sesuai untuk poros dengan konstruksi tirus pada bagian ujungnya, karena mencegah kemungkinan lepasnya pasak.

Kekurangannya :

- Alur yang terlalu dalam pada poros akan melemahkan poros
- Tidak dapat difungsikan sebagai PB Ikat.

2. Pasak Pelana

Terdiri dari dua tipe, yakni :

1. Pasak Pelana Datar

Merupakan pasak tirus yang dipasang pas pada alur hub dan datar pada lengkung poros, jadi mudah slip pada poros jika mengalami kelebihan beban torsi. Sehingga hanya mampu digunakan untuk poros-poros beban ringan sebagai penyortir beban.

2. Pasak Pelana Lengkung

Merupakan pasak tirus yang dipasang pas pada alurnya di hub dan bagian sudut bawahnya dipasang pas pada bagian lengkung poros.

3. Pasak Bulat

Merupakan pasak berpenampang bulat yang dipasang ngepas dalam lubang antara poros dan hub. Kelebihannya adalah pembuatan alur dapat dilakukan dengan mudah setelah hub terpasang pada poros dengan cara dibor. Umumnya digunakan untuk poros yang meneruskan tenaga putar kecil. Ada dua posisi pemasangannya atau kedudukannya pada poros dan hub, yakni :

- dipasang membujur (sejajar sumbu poros).
- dipasang melintang (tegak lurus sumbu poros).

4. Pasak Bintang (Spline)

Pasak jenis ini memiliki kekuatan yang lebih besar dibanding dengan tipe-tipe lainnya. Karena konstruksi pasaknya dibuat langsung pada bahan poros dan hub yang saling terkait. Umumnya digunakan untuk poros - poros yang harus mentransmisikan tenaga putar besar, seperti pada mesin-mesin tenaga dan sistem transmisi kendaraan. Bahan pasak dan poros yang digunakan biasanya sama. Pasaknya yang berjumlah banyak yakni: 4, 6, 8, 10 sampai 16 buah. Karena hampir menyerupai sehingga sering disebut sebagai pasak bintang (Spline). Spline pada poros biasanya relatif lebih panjang, terutama bagi hub yang dapat digeser - geser secara aksial.

Adapun hal-hal yang digunakan dalam perhitungan pasak :

1. Gaya Tangensial Pasak

$$F = \frac{Mp}{\left[\frac{d}{2}\right]} \dots\dots\dots(sularso, hal 25)$$

Dimana :

F = gaya tangensial

d = diameter poros

Mp = Momen poros

2. Tegangan Geser Pasak

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot l} \dots\dots\dots(sularso, hal 25)$$

Dimana :

τ_k = tegangan geser

F = gaya tangensial

b = lebar pasak

l = panjang pasak

3. Tekanan permukaan pasak

$$P = \frac{F}{L (t_1 \text{ atau } t_2)} \dots\dots\dots(sularso, hal 27)$$

Dimana :

P = tekanan permukaan

F = gaya tangensial

t_1 = kedalaman alur pasak pada poros

t_2 = kedalaman alur pasak pada naf

L = panjang pasak

2.6. Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang berfungsi sebagai penumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak - baliknya dapat berlangsung secara halus, aman dan panjang umur. Dalam hal ini, bantalan memegang peranan penting dimana apabila bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka akan mempengaruhi prestasi kerja dari sistim itu sendiri. Klasifikasi bantalan dapat dibedakan yaitu :

1. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

- Bantalan luncur

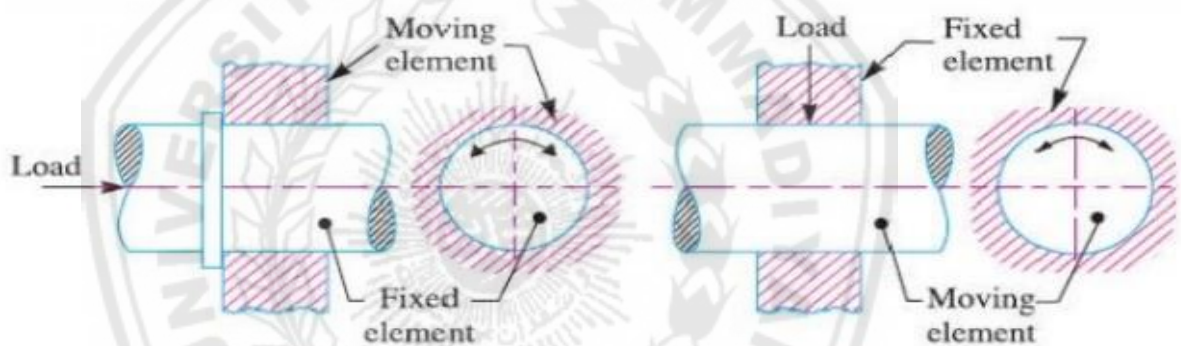
Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan pelumas. Bantalan luncur mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban yang besar. Dengan konstruksi yang sederhana maka bantalan ini mudah untuk dibongkar pasang.



Gambar 2.9. Bantalan Luncur (Sumber:ta.umm.ac.id)

Akibat adanya gesekan pada bantalan dengan poros maka akan memerlukan momen awal yang besar untuk memutar poros. Pada bantalan luncur terdapat pelumas yang berfungsi sebagai peredam tumbukan dan getaran, sehingga akan meminimalisasi suara yang ditimbulkannya. Secara umum bantalan luncur dapat dibagi atas :

- Bantalan radial, yang dapat berbentuk silinder, belahan, elips dan lain-lain.
- Bantalan aksial, yang berbentuk engsel, kerah dan lain-lain.
- Bantalan khusus yang berbentuk bola.



Gambar 2.10. Bantalan radial dan aksial (Sumber:ta.umm.ac.id)

- Bantalan gelinding

Pada bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum atau rol bulat. Bantalan gelinding lebih cocok untuk beban kecil. Putaran pada bantalan gelinding dibatasi oleh gaya sentrifugal yang timbul pada elemen gelinding tersebut. Apabila ditinjau dari segi biaya, bantalan gelinding lebih mahal dari bantalan luncur.



Gambar 2.11. Bantalan gelinding (Sumber:ta.umm.ac.id)

2. Berdasarkan arah beban terhadap poros

- Bantalan radial tegak lurus

Arah beban yang ditumpu tegak lurus terhadap sumbu poros.

- Bantalan radial sejajar

Arah beban bantalan sejajar dengan sumbu poros.

- Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus terhadap sumbu poros.

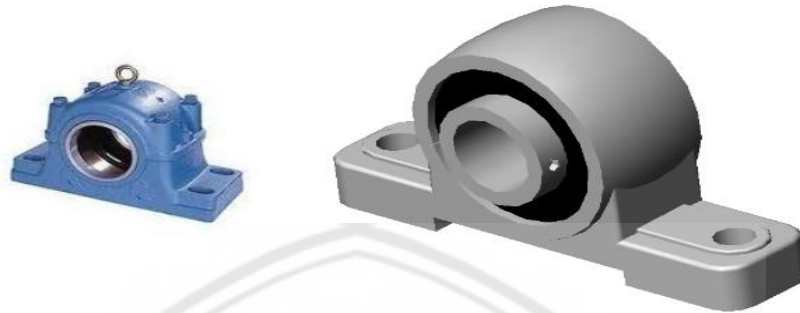


Gambar 2.12. Bantalan gelinding khusus (Sumber:ta.umm.ac.id)

Tabel 2.3. Ukuran Bantalan (Sumber:Sularso)

Nomor Bantalan			Ukuran Luar				Kapasitas nominal dinamis spesifik C_d (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C_s (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	D	D_1	B	r		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	02ZZ	02VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	04ZZ	04VV	20	42	12	1	735	465
6005	05ZZ	05VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	07ZZ	07VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	08ZZ	08VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	10ZZ	10VV	50	80	16	1,5	1740	1430
6200	6200ZZ	6200VV	10	30	9	1	400	236
6201	01ZZ	01VV	12	32	10	1	535	305
6202	02ZZ	02VV	15	35	11	1	600	360
6203	6203ZZ	6203VV	17	40	12	1	750	460
6204	04ZZ	04VV	20	47	14	1,5	1000	635
6205	05ZZ	05VV	25	52	15	1,5	1100	730
6206	6206ZZ	6206VV	30	62	16	1,5	1530	1050
6207	07ZZ	07VV	35	72	17	2	2010	1430
6208	08ZZ	08VV	40	80	18	2	2380	1650
6209	6209ZZ	6209VV	45	85	19	2	2570	1880
6210	10ZZ	10VV	50	90	20	2	2750	2100
6300	6300ZZ	6300VV	10	35	11	1	635	365
6301	01ZZ	01VV	12	37	12	1,5	760	450
6302	02ZZ	02VV	15	42	13	1,5	895	545
6303	6303ZZ	6303VV	17	47	14	1,5	1070	660
6304	04ZZ	04VV	20	52	15	2	1250	785
6305	05ZZ	05VV	25	62	17	2	1610	1080
6306	6306ZZ	6306VV	30	72	19	2	2090	1440
6307	07ZZ	07VV	35	80	20	2,5	2620	1840
6308	08ZZ	08VV	40	90	23	2,5	3200	2300
6309	6309ZZ	6309VV	45	100	25	2,5	4150	3100
6310	10ZZ	10VV	50	110	27	3	4850	3650

Dalam perencanaan mesin pengayak pasir ini jenis bantalan yang digunakan adalah bantalan duduk.



Gambar 2.13. Bantalan duduk (Sumber:ta.umm.ac.id)

Hal - hal yang digunakan dalam perhitungan bantalan :

- Faktor kecepatan bantalan

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n}\right)^{1/3} \dots\dots\dots(\text{Sularso,hal 136})$$

Dimana :

f_n = faktor kecepatan bantalan

n = putaran poros

- Beban ekivalen

$$Pr = X. V. F_r + Y.F_a \dots\dots\dots(\text{Sularso,hal 135})$$

Dimana :

X =faktor beban radial = 0,56

Y = faktor beban aksial

V = faktor bagian bantalan yang berputar dan untuk cincin dalam

F_r = beban radial

F = beban aksial

- Faktor umur bantalan

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \dots\dots\dots (Sularso, hal 136)$$

Dimana :

f_h = faktor umur bantalan

f_n = faktor kecepatan bantalan

C = Kapasitas nominal dinamik spesifik

P = beban ekivalen dinamis

- Umur nominal bantalan

$$L_h = 500 f_h^3 \dots\dots\dots (Sularso, hal 136)$$

Dimana :

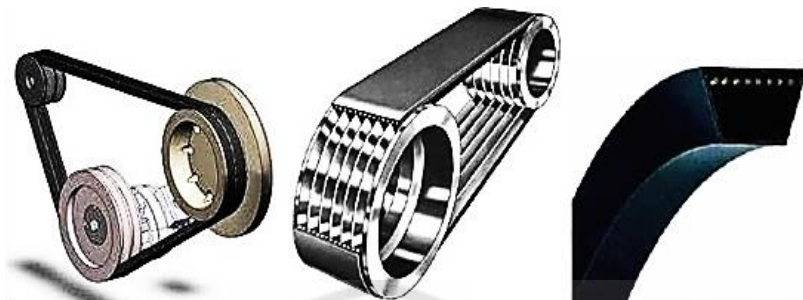
L_h = umur nominal bantalan

f_h = faktor umur bantalan

2.7. Transmisi sabuk V

Transmisi sabuk-v merupakan transmisi dengan elemen mesin yang luwes transmisi. Transmisi sabuk digunakan untuk memindahkan daya dan putaran jika jarak dari kedua poros berjauhan. Sabuk v terbuat dari karet dan penampangnya berbentuk trapesium. Inti sabuk yang digunakan adalah tenunan teteron atau sejenisnya, agar

dapat menahan tarikan yang besar. Transmisi jenis ini hanya dapat menghubungkan poros - poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama.

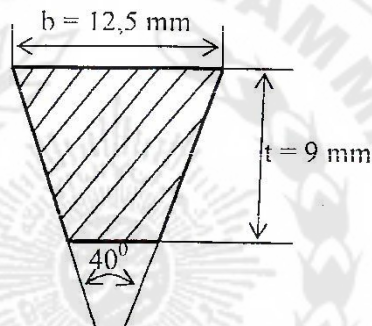


Gambar 2.14 Transmisi Sabuk V (Sumber:ta.umm.ac.id)

Tabel 2.4. Panjang sabuk-v Standar (Sularso)

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454

32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
38	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785



Gambar 2.15. Ukuran penampang sabuk-v (Sumber: Sularso, 1997:164)

Hal - hal yang digunakan dalam perhitungan sabuk :

- Kecepatan Putaran Sabuk

Untuk mencari kecepatan putaran sabuk dapat menggunakan persamaan:

$$V = \frac{d_p \cdot n_1}{60 \cdot 1000} \dots\dots\dots (Sularso, \text{hal } 166)$$

Dimana :

V = Kecepatan Putaran Sabuk

d_p = Diameter pulley

n_1 = Putaran Pulley

- Panjang Sabuk

Untuk mencari panjang sabuk dapat menggunakan persamaan:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} + (D_p - d_p)^2 \dots\dots\dots (Sularso, \text{hal } 170)$$

Dimana :

L = Panjang Sabuk

d_p = Diameter Pulley Kecil

D_p = Diameter Pulley Besar

C = jarak sumbu poros

Di pasar terdapat bermacam-macam ukuran sabuk. Namun untuk mendapatkan sabuk yang panjangnya sama dengan hasil perhitungannya umumnya sukar.

- Jarak Sumbu Poros (C)

Jarak sumbu poros dapat dicari menggunakan persamaan:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \dots\dots\dots (Sularso, \text{hal } 170)$$

Dimana :

C = Jarak sumbu poros

d_p = diameter pulley penggerak

D_p = diameter pulley yang digerakkan

- Sudut kontak dengan pulley

Sudut kontak sabuk dapat ditentukan dengan persamaan :

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (d_2 - d_1)}{C} \dots\dots\dots(\text{Sularso})$$

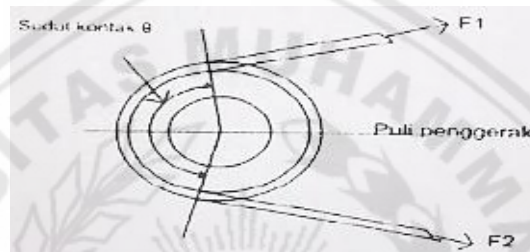
Dimana :

θ : Sudut kontak dengan pulley

d_1 : Diameter pulley kecil

d_2 : Diameter pulley besar

C : Jarak antara dua poros pulley



Gambar 2.16 Sudut Kontak Sabuk (Sumber:ta.umm.ac.id)

2.8. Pulley

Pulley adalah suatu elemen mesin yang berfungsi sebagai tempat dudukan sabuk. Dalam hal ini sabuk v sebagai perantara sehingga ukuran pulley harus sesuai dengan ukuran ataupun tipe dari sabuk tersebut. Bahan dari pulley antara lain, besi cor, baja tempa, dan paduan aluminium.



Gambar 2.17. Pulley (Sumber:ta.umm.ac.id)

Tabel 2.5. Diameter minimum pulley yang diijinkan dan dianjurkan (Sumber:Sularso)

Penampang	A	B	C	D	E
Diameter Minimal yang di Ijinkan	65	115	175	300	450
Diameter Minimal yang di Anjurkan	95	145	225	350	550

Tipe Sabuk Sempit	3V	5V	8V
Diameter Minimum	67	180	315
Diameter Minimal yang di Anjurkan	100	224	360

Adapun hal - hal yang digunakan dalam perhitungan pulley:

- Perbandingan Reduksi Pulley

$$i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{n_1}{n_2} \dots\dots\dots(Sularso, hal 166)$$

Dimana :

D_p = Diameter Pulley yang digerakkan

d_p = Diameter Pulley yang menggerakkan

n_1 = Putaran pulley penggerak

n_2 = Putaran pulley yang digerakkan

2.9. Pemilihan Bahan

Dalam suatu perencanaan kontruksi yang perlu diperhatikan adalah faktor keamanan dan kekuatan dari kontruksi tersebut. Kontruksi kerangka merupakan rangkaian komponen untuk menerima beban dan gaya - gaya yang bekerja pada

rangkaian dari mesin. Semua komponen mesin bertumpu pada kerangka, oleh karena itu konstruksi haruslah kuat dan kokoh.

- Proses Perancangan

Apapun manfaat dan perancangan alat ini adalah untuk membantu masalah yang dihadapi dalam proses pembangunan segala jenis infrastruktur. Apabila bahan yang akan dibentuk mengalami hambatan atau kesulitan maka akan terjadi lagi masalah lain sehingga akan mengakibatkan lamanya pembangunan yang diakibatkan minim dan terbatasnya alat yang digunakan.

- Kekuatan

Pada dasarnya perancangan alat ini harus memiliki unsur kekuatan yang menunjang keberadaan dan keberhasilan alat perencanaan tersebut. Jika faktor ini diabaikan maka tidak ada hasilnya pekerjaan yang kita lakukan, apabila pada saat alat digunakan mengalami kerusakan.

- Harga yang Relatif Murah

Bahan yang relatif murah juga menjadi pertimbangan, karena pada umumnya modal yang dimiliki sangat minim, sehingga akan berpengaruh pada biaya pembuatan dan keuntungan yang nantinya diperoleh.

- Mudah dicari

Bahan yang digunakan diusahakan mudah didapatkan dipasaran.